Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Basel
(Vorsteher: Prof. Dr. C. HENSCHEN)

Die Erfolge der Sehnennähte an der Hand

(Nachuntersuchungen der Spätresultate)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

ARPAD SCHWARTZ
aus Oradea (Rumänien).

BASEL 1934
PHILOGRAPHISCHER VERLAG

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Basel
(Vorsteher: Prof. Dr. C. HENSCHEN)

Die Erfolge der Sehnennähte an der Hand

(Nachuntersuchungen der Spätresultate)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Hohen Medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

ARPAD SCHWARTZ
aus Oradea (Rumänien).

BASEL 1934
PHILOGRAPHISCHER VERLAG

Von der medizinischen Fakultät der Universität Basel genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. Dr. C. Henschen.

Tag der Promotion : 21. April 1934.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die vorliegende Dissertation erscheint gleichzeitig als Buchausgabe im Philographischen Verlag / Basel.

Meiner lieben Mutter

Das Schicksal der Sehnennähte hängt von mannigfachen Umständen ab. Neben rein operationstechnischen Massnahmen spielen Art und Ort der Verletzung und das Alter der Patienten eine wesentliche Rolle. Vor allem aber ist der Zeitpunkt der Operation entscheidend.

Die vorliegende Arbeit versucht auf Grund der Erfahrungen der Basler Chirurgischen Universitätsklinik das Material kritisch zu untersuchen, insbesondere im Hinblick auf die Spätresultate.

Die Arbeit umfasst das ganze einschlägige Beobachtungsgut der Basler Chirurgischen Klinik der Jahre 1922—32, soweit die Patienten noch erreichbar waren. Auch waren wir gezwungen, uns auf diejenigen Fälle zu beschränken, die keine grösseren Komplikationen wie Frakturen, Luxationen, Verletzungen grösserer Gefässe und Nerven aufwiesen, damit den Untersuchungen klare Verhältnisse zugrunde lagen. Unter diesen Voraussetzungen konnten wir in der Basler Chirurg. Universitätsklinik und -poliklinik 390 ausgeführte Sehnennähte nachprüfen.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf eine genaue funktionelle Prüfung der Sehnen- und Gelenkfunktion, ferner auf die Prüfung der Innervations- und Zirkulationsverhältnisse; dabei wurde die verletzte mit der unverletzten Hand verglichen.

Unter 390 Sehnenverletzungen fanden sich 273 (70%) Extensorenverletzungen und 117 (30%) Flexorenläsionen. Es zeigte sich also, in Uebereinstimmung mit alten Erfahrungen (Haegler, Pollock, Lier usw.), dass die Extensorenverletzungen sehr viel zahlreicher sind als diejenigen der Flexoren.

In der nachfolgenden Zusammenstellung wurden als «geheilt» diejenigen Fälle bezeichnet, bei welchen eine völlige oder wenigstens nahezu völlige Wiederherstellung der Funktion eingetreten ist und auch sonst keine Störungen zurückgeblieben sind, wie z. B. Schmerzen bei Witterungswechsel, Anästhesie der Haut.

Unter «teilweise geheilt» verstehen wir Heilungen der genähten Sehne, aber mit klinisch nicht ganz befriedigendem Resultat, wie z. B. Bewegungseinschränkungen, Hyperästhesie der Narbe, leichtere Ermüdbarkeit als vor der Läsion.

Unter «ungeheilt» sind diejenigen Fälle zusammengefasst, bei welchen die Sehnennaht nicht zur dauernden Vereinigung geführt

hat und solche, bei welchen hochgradige Störungen, wie starke Adhaesionen, Entzündungen, u. a. die Funktionstüchtigkeit der Hand auf ein Minimum herabsetzen.

In diesem Sinne fanden wir folgende Ergebnisse:

Tabelle I.

Sehnennähte Total 390

davon

	Extensoren		273 Fälle	
265 Primärnähte	vollständig geheilt:		184	61,4%
	teilweise	«	34	9,7%
	ungeheilt		75	29,0%
8 Sekundärnähte	vollständig geheilt:		4	50,0%
	teilweise	«	1	12,5%
	ungeheilt		3	37,5%
	Flexoren		117 Fälle	
117 Primärnähte	vollständig geheilt:		46	41,2%
	teilweise	«	20	17,6%
	ungeheilt		46	41,2%
5 Sekundärnähte	vollständig geheilt:		1	20 %
	teilweise	«	1	20 %
	ungeheilt		3	60 %

Aus dieser Tabelle ergibt sich, dass von den 273 Extensorenverletzungen 164 (61,4%) vollständig und 34 (9,7%) teilweise, von 117 Flexorenverletzungen dagegen nur 46 (41,2%) vollständig und 20 (17,6%) teilweise durch Operation geheilt worden sind.

Alle bisherigen Erfahrungen stimmen darin überein, dass die Heilungstendenz der genähten Extensorensehne im allgemeinen eine viel bessere ist als diejenige der Flexoren, was durch unsere obenstehende Tabelle neuerdings bestätigt wird.

Es ist selbstverständlich, dass diese empirische Gesetzmässigkeit ihre Gültigkeit nicht nur bei der Primärnaht, sondern auch bei der Sekundärnaht behält.

Diese Erfahrungstatsache soll später zu begründen versucht werden.

Aus der Tabelle I ergibt sich weiterhin, dass die Resultate der Sekundärnähte schlechter sind als diejenigen der Primärnähte.

Schlatter schreibt über die Sekundärnähte folgendes: «Die diesbezüglichen Erfahrungen einzelner Unfallversicherungsgesellschaften sind derart schlecht, dass sie direkt von der Ausführung von Sekundärnähten abraten. Die zentralen Sehnenstümpfe haben sich weit zurückgezogen und das längere Zeit inaktiv gebliebene Muskelgewebe ist einer Atrophie verfallen; dieser Umstand macht einen vollen Erfolg von vornherein zweifelhaft.»

Braun macht einen Unterschied bei den Sekundär-Nähten zwischen ein- und mehrsehnige Muskeln. Die letzteren werden weniger einer Inaktivitätsatrophie verfallen. In diesem Falle kann man seiner Ansicht nach die Operation auch noch nach Jahren ausführen. Witzels Ansicht entspricht im Grossen und Ganzen der Auffassung von Braun. Es sei noch bemerkt, dass unsere Erfahrungen diesen Ansichten widersprechen.

Der Uebersicht halber führe ich gleichzeitig einige Resultate von anderen Verfassern an.

		Fälle geheilt in	%	Fälle geheilt in	%
		Extensoren		Flexoren	
1896	Haegler	65	77	35	45
1898	Pollock	—	63	—	54
1913	Müller	71	78	27	22
1919	Dubs	235	59	117	20
1921	Lier	259	693	136	38
1923	Lang	50	76	37	62
1926	Narvi	68	70	52	17
1929	Bloch et Bonnet	366	81	358	53

Nun wollen wir auf die Hauptursachen der Misserfolge der Sehnennähte zu sprechen kommen.

Zur Erzielung eines vollen funktionellen Erfolges der Sehnennaht ist sowohl die Erhaltung der wiederhergestellten Kontinuität, wie die Beweglichkeit der genähten Sehnen nötig. Gelingt es uns nicht, dies zu erreichen, dann können wir den eintretenden Misserfolg folgende Ursachen zuschreiben:

1.) Verwachsungen
2.) Infektionen
3.) Unsichere Naht
4.) Ungünstige anatomische Lokalisation der Verletzung
5.) Ungünstiges Alter des Patienten
6.) Zu früh oder zu spät ausgeführte Mobilisation.
7.) Verlust der Gleitfähigkeit der Sehnen (ohne Verwachsung)

Auf die einzelnen Punkte soll nun etwas näher eingegangen werden.

ad. 1. Verwachsungen: Die längere Ruhigstellung der genähten Sehnen führt sehr leicht zu Verwachsungen der Nahtstellen der Sehnen mit ihren Scheiden und mit der Unterhaut- und Hautnarbe. Infolgedessen wird der Kontraktionseffekt des Muskels trotz wiederhergestellter Kontinuität der Sehne nicht durch die Adhaesionssperre der Sehne wirksam. Mitunter führt die Verwachsung beider Sehnenstümpfe mit der sich bildenden derben Narbe noch zu einem teilweisen Erfolg, wenn die Muskelkontraktion sich durch die Narbe auf den peripheren Sehnenstumpf überträgt, doch ist dieser funktionelle Gewinn meist ein sehr eingeschränkter.

d. 2.) Infektion: Abgesehen von scharfrandigen Schnittwunden, bei welchen wir eine gute Wunddesinfektion durchführen können, müssen wir fast immer mit einer erheblichen Infektion rechnen, auch wenn wir sichtbaren Schmutz, gequetschte Teile etc. noch so exakt durch Anfrischung und Desinfektion entfernen. Es kommt dann zu Eiterungen, welche häufig den Misserfolg nach sich ziehen.

ad. 3.) Die Naht: Die Naht der durchtrennten Sehne ist überall — und zwar womöglich schon sofort bei Versorgung der Wunde — auszuführen, wenn dem nicht die schlechte Beschaffenheit der Sehne oder der Wunde entgegensteht (Lexer).

Bei Quetsch-, Biss- und Risswunden ist das Sehnengewebe meistens schon so zermalmt und zerfasert, dass es leicht der Nekrose anheimfällt und ebenso wie anderweitige Gewebsfetzen die Ansiedlung und Entwicklung von Bakterien begünstigt. Ebenso müssen wir auf eine Naht bei vernachlässigten eitrigen Wunden verzichten, weil nicht nur die Vereiterung der Nahtstelle droht, sondern die Synoviale-Scheide leicht die Entzündung weiterführen kann.

In diesem Falle müssen wir also bis zur Vernarbung der Wunde warten und erst sekundär nähen. Die Resultate dabei sind — wie schon erwähnt — allerdings ungünstiger als bei Primärnähten (siehe Tabelle I), weil das Auffinden des zentralen Endes immer schwieriger und die Distanz der Sehnenstümpfe schliesslich so gross wird, dass eine unmittelbare Vereinigung ausgeschlossen ist. Die Sehnennaht wird mit runden Nadeln und mit feinem aber festem Chromcatgut ausgeführt. Besonders müssen oft auch entlastende Nähte angebracht werden, weil in der Längsrichtung angelegte Knopfnähte die leicht auf-

fasernde Sehne durchschneiden können. Von den vielen Methoden seien hier nur einige erwähnt: die von Dreyer, Lange, Haegler und Schwartz. Schwartz legt um jeden Stumpf eine zirkuläre Ligatur und vereinigt sie dann durch Knopfnähte, welche über die Ligaturen greifen. An der Basler Chirurgischen Klinik und Poliklinik werden die Sehnenoperationen nach verschiedenen, ganz individuellen Methoden durchgeführt, allerdings wird eine Entlastungsstütznaht ausnahmslos durchgeführt.

Als selbstverständlich sei beigefügt, dass die Hautwunde möglichst nicht über der Sehnennahtstelle zu liegen kommen darf, dass also vor allem Entlastungs- oder Erweiterungsschnitte zum Aufsuchen der Sehnenstümpfe lappen- oder bogenförmig anzulegen sind. Vor Schluss der Hautwunde betupft man in der Basler Chirurg. Klinik die Sehnennahtstelle und die Wundhöhle mit Perubalsam und Sublimat ($^1/_{2000}$). Ist eine Naht unsicher, so kann sie nach der ersten Beugung oder Streckung zerreissen. Bei unserem Material konnten wir nur viermal eine Zerreissung der Naht feststellen.

Bei 60 Extensoren- und bei 55 Flexorsehnenverletzungen gelang es uns fast mit Sicherheit, die Ursache des Misserfolges nachzuweisen. Nachfolgende Tabelle gibt die diesbezüglichen Resultate:

Tabelle II.

a) Extensoren: 60 Fälle

	Anzahl	%
Verwachsungen	35	58,3
Infektionen	15	25,0
Nacheiterung	7	11,6
Durchtrennung der Naht	3	5,0

b) Flexoren: 55 Fälle

	Anzahl	%
Verwachsungen	48	87,4
Infektionen	4	7,4
Nacheiterung	2	3,8
Durchtrennung der Naht	1	1,8

Wir sehen also, dass die Ursache des Misserfolges in 58,3% der Fälle bei Extensoren und in 87,4% der Fälle bei Flexoren die Verwachsungen sind.

ad. 4.) Prognose bei verschiedenen Lokalisationen.

Die Möglichkeiten des Misserfolges sind um so grösser, je näher die Verletzung dem Endgliede zu liegen kommt. Mitverletzungen der Gelenkkapseln bezw. Eröffnung derselben erhöhen die Wahrscheinlichkeit des Misserfolges.

Tabelle III.

273 Extensoren	geheilt	geheilt in %	ungeheilt
Nagelglied	5	23,8	16
Nagelgelenk	3	37,5	5
Mittelgelenk	17	50,0	17
1. Interphalangealgelenk	21	53,8	18
Grundglied	10	58,8	7
Grundgelenk	29	59,4	20
Metacarpus (Handrücken)	60	88,2	8
Karpalgelenk	1	50,0	1
Distales Drittel des Unterarms	19	65,5	8
Unbestimmt	3		5

117 Flexoren	geheilt	ungeheilt in %	ungeheilt
Nagelgelenk	1	50,0	1
Nagelglied	—	—	—
Mittelglied	—	—	—
1. Interphalangealgelenk	—	—	—
Grundglied	1	50,0	1
Grundgelenk	1	50,0	1
Metakarpus (Handrücken)	9	27,7	27
Karpalgelenk	11	26,8	30
Distales Drittel des Unterarms	15	60,0	10
Unbestimmt	9	—	—

Die Tabelle III zeigt mit aller Deutlichkeit, wie schlecht die Prognose der Sehnenverletzungen an den Endphalangen und Nagelgelenken ist. Die Ursache der schlechten Heilungstendenz bei Verletzungen des Interphalangealgelenkes liegt nach Wolter darin, dass die über dieselben verlaufenden Strecksehnen einen integrierenden Teil der Gelenkkapsel bilden.

Die besten Resultate erhalten wir bei Verletzungen des Handrückens. Der Grund dafür scheint die grosse Verschieblichkeit der Haut in dieser Gegend zu sein.

ad. 5.) Gefässverhältnisse: Schon im Jahre 1877 gelang es Berkenbuch zu zeigen, dass an den Flexorensehnen der Extremitäten Gefässe vorhanden sind, die, von der Palmarfläche herkommend, durch die Vincula tendinea dort in die Sehne eindringen, wo diese am Knochen inseriert.

Die Untersuchungen von Arais und Rau ergaben, dass der Gefässreichtum bei den Neugeborenen und jugendlichen Individuen ein viel grösserer ist, als bei den älteren Individuen. So z. B. fanden sie bei einem Mann im Alter von 28—29 Jahren die Menge der Gefässe bedeutend reduziert, und bei einem 39jährigen und 45jährigen Manne fehlten diese ganz. Die bei Neugeborenen und jüngeren Individuen ausserordentlich reichlich vorhandenen Blutgefässe nehmen also mit höherem Alter sukzessive an Menge ab. Es ist ohne weiteres einzusehen, dass die Abnahme des Gefässreichtums von ausserordentlicher Wichtigkeit für den Verlauf der Heilung ist, und zwar beeinflusst diese Abnahme des Gefässreichtums die Heilung in ungünstigem Sinne.

Die besten Resultate ergaben sich etwa im Alter von 12—20 Jahren. Bei Kindern unter 12 Jahren sind die Resultate aber trotz der günstigen gefässanatomischen Voraussetzungen ziemlich unbefriedigend. Wenn wir aber bedenken, welch unruhige Patienten die kleinen Kinder sind und welche Schwierigkeiten wir überwinden müssen, wenn wir die schmerzhafte Nachbehandlung durchführen wollen, so wird die Ursache des häufigen Misserfolges klar.

ad. 6.) Mobilisation. Ueber die Nachbehandlung schreibt Baumann folgendes: «Ein Schienenverband fixiert das ganze in mässiger aber nicht maximaler Entlastungsstellung. Nach 6 oder 7 Tagen wird in der Regel der erste Verbandwechsel zur Entfernung der Nähte vorgenommen. Im ganzen wird 12 Tage lang ruhig gestellt. Dann erfolgt die übliche Nachbehandlung mit Heissluft, Bewegungsübungen und leichter Massage. Vor Ueberdehnung der genähten Sehne ist in den 3 ersten Wochen zu warnen».

Der Zeitpunkt, zu welchem wir mit der Mobilisation nach einer Sehnenoperation beginnen sollen, ist von so viel Umständen abhängig, dass wir keinen bestimmten Termin angeben können, wann mit der Mobilisation angefangen werden soll, so z. B. wechselt er je nachdem es sich um eine infizierte oder nicht infizierte Wunde, ob es sich um jüngere oder ältere Patienten handelt Wird die Mobilisation zu früh vorgenommen, so kann die Naht zerreissen, wird sie zu spät begonnen, dann müssen wir mit eventuellen Verwachsungen rechnen.

ad. 7.) Verlust des Gleitfähigkeitsvermögens der Sehnen nach der Operation.

Das Vermögen der Gleitfähigkeit der Sehne in ihren Scheiden wird nach einer Verletzung bezw. Operation so stark herabgesetzt, dass die früheren Gleitfähigkeitsverhältnisse nicht mehr erreicht werden können.

Schon Mayer-Biesalsky's Untersuchungen deuten auf diesen Verlust hin. Nicht weniger wertvoll ist Biers diesbezügliche Arbeit, in welcher er uns darauf aufmerksam macht, dass das lockere Bindegewebe in seinen Spalträumen eine förmliche «Bindegewebsschmiere», eine schlüpfrige synoviaähnliche Flüssigkeit enthält, welche die Gleitfähigkeit der Sehne sichert.

Diese Umstände haben bei den Sehnen-Ersatzoperationen eine besondere Wichtigkeit erlangt — wie es Henschen betonte. —

Wir kommen auf die Frage zurück, warum die Heilungsaussichten der Extensorenverletzungen bessere sind, als diejenigen der Flexorensehnen.

a) Sehr nahe liegend ist zuerst die Frage, ob diese beiden Sehnen -- morphologisch und physiologisch — überhaupt gleichgebaut bezw. gleichwertig sind ?

Es ist kaum zu bezweifeln, dass sie entwicklungsgeschichtlich miteinander übereinstimmen. Fast mit Sicherheit lässt sich aber behaupten, dass die Flexorensehnen — während des Lebens — eine Veränderung durchmachen.

Ich will nur darauf hinweisen, dass die Flexorensehnen die ja volar liegen, während der täglichen Arbeiten, je nach dem Berufe des Betreffenden, einem verschiedenen Druck ausgesetzt sind, während das Extensorengebiet von mechanischen Reizen fast vollständig verschont bleibt.

So werden die Flexoren bei einfachen und komplizierten Handarbeiten einem mehr oder minder grossen Druck ausgesetzt, wodurch dieselben bestimmte, schon vom Srdenko (1921) beschriebene Umwandlungen erleiden. Seine mikroskopischen Untersuchungen ergaben, dass die oberflächlicher gelegenen Zellen — der dem Druck ausgesetzten Sehnen — eine hyaline Interzellularsubstanz produzieren, und sich mit einer Kapsel umgeben, wodurch sie Knorpelzellen gleichen. Diese Transformation progrediert mit den Jahren und kann sich in das Innere der Sehnen erstrecken.

Auch nach unseren Beobachtungen kamen wir zu dem Ergebnis, dass diese dem Druck ausgesetzten Sehnen (Flexoren) etwas kompakter werden wobei das interstitielle Bindegewebe spärlicher wird.

Es besteht also die Möglichkeit, dass nach einer Verletzung und Naht diese knorpelähnlichen Zellen eine voreilige und gewerblich minderwertige Kallusbildung bedingen, und dass selbstverständlich das erwartete funktionelle Resultat im ungünstigen Sinne beeinflusst wird.

b) Gaza, Gerlach und Gissel weisen in ihrer Arbeit darauf hin, dass die Regeneration einer Sehne in erster Linie von den fibrocytären Zellelementen der Sehnenbinde, von dem Paratenonium, und dem Endotenonium, ausgeht, wobei die Funktion es ist, die den Ausschlag für die Differenzierung des Keimgewebes zu Sehnengewebe gibt. Da aber — wie schon weiter oben erwähnt wurde — das Bindegewebe derjenigen Sehnen, welche einem Druck ausgesetzt sind — und es sind dies die Flexoren — spärlicher wird, liegt es sehr nahe anzunehmen, dass die Regeneration der Flexoren schon aus diesem — rein histologischen Grunde — erschwert ist.

c) Es wurde schon oben darauf hingewiesen, dass die Heilungsaussichten umso ungünstiger sind, je grösser die Infektion war.

Die Infektionsmöglichkeiten sind bei Flexoren grösser als bei den Extensoren, weil :

1.) Die Flexoren tiefer im Gewebe eingelagert sind als die Extensoren und sich dadurch schon leicht einer Desinfektion entziehen können.

2.) Die Sehnenscheiden der Flexoren das Fortschreiten einer Infektion besonders begünstigen : Die Sehnenscheiden der Beugen bilden gewöhnlich einen ulnaren und radialen Sack. Der erstere schliesst die Sehnen der gemeinsamen Beuger — Flexor sublimis et profundis — ein, und erstreckt sich distalwärts längs der zum kleinen Finger gehenden Sehne, bis zur 2. oder 3. Phalange.

Normalerweise steht diese in keiner Verbindung mit den an der Volarfläche des Fingers liegenden Scheiden der übrigen Beugesehnen.

Der radiale Sack umgibt die Sehne der Flexor pollicis longus und zieht bis zur Insertion der Sehne an der Basis der 2. Phalang des Daumens.

Die beiden Synovialsäcke kommunizieren nicht mit einander, ebensowenig stehen dieselben an der Volarseite der 2.—4. Finger mit ihnen in Zusammenhang.

Diese Tatsache erklärt die leichtere Verbreitung von Entzündungen, welche am kleinen Finger oder am Daumen ihren Ausgang nehmen, indem denselben im volaren und im radialen

Sehnensack ein Weg durch den Canalis carpalis bis zum Vorderarm offensteht, oder umgekehrt.

Die dorsalen Synovialscheiden besitzen nicht dieselbe Bedeutung für die Fortleitung entzündlicher Prozesse von den Fingern zur Vorderarmgegend wie die Scheiden der Beugen, denn sie verbinden sich nicht mit den Sehnenscheiden am dorsalen Umfange der Finger.

Zur Frage der Therapie.

Die vielfach in Sehne gesetzte chirurgische Polypragmasie sollte durch einen der Sehnenbiologie gerechtwerdenden Behandlungsmodus ersetzt werden :

1.) Wunddesinfektion.

Ausser der sorgfältigen Desinfektion der Hand und des Vorderarmes bei zunächst aseptisch bedecktem Wundbezirk muss letzterer nach der klassischen Regel der Anfrischungsdesinfektion behandelt werden, soweit diese anatomisch möglich ist.

Da die chemische Offensive die Vitalität der Sehne nur schädigen kann und mitschuldig wird an der Bildung von Funktionsstörungen, Verwachsungen in der Sehnenscheide, soll von einer Desinfektion der letzteren mit Jodtinktur oder anderweitigen Offensiven chemischer Desinfizientien abgesehen werden. Empfehlenswert ist das Einspritzen einer geringen Menge von Perubalsam mit stumpfer Nadel in den Sehnenscheidentunnel nach beendigter Sehnennaht und die Injektion von Rivanollösung 1/3000 in die nähere und weitere Nachbarschaft der Sehnenscheide, sowie die Injektion von Staphylobacteriophag nach beendigter Hautnaht unter die Haut und in der Richtung der Sehnennaht.

2.) Erweiterungsschnitt.

Ist man gezwungen, die Verletzungswunde, zwecks Auffindens der retrahierten Sehnenstümpfe zu erweitern, so ist es notwendig, die Erweiterungsschnitte dicht neben ihr anzulegen. Wenn möglich, ist eine Erweiterung der primären Verletzungswunde zu vermeiden und der Stumpfsuchschnitt abseits neben und nicht über dem anatomischen Sehnenverlauf anzulegen. Um kein Tieferschleppen der primären Wundkeime durch unzweckmässige chirurgische Manöver zu bewirken, muss der Erweiterungsschnitt immer von der sauberen Suchwunde gegen die keimbelegte Verletzungswunde, und nicht von letzterer gegen erstere, geführt werden.

3.) Da eine wesentliche Infektionsgefahr aus allzu reichlicher Versenkung von Fremdkörpern hervorgerufen wird, sollen die Ligaturen auf das absolut notwendige beschränkt werden.

4.) Das Nahtmaterial muss fest sein. Da Seide und Zwirn der Sehne eine zu grosse Einheilungsarbeit verursachen und einen zu unförmigen Sehnenkallus heranbilden lassen, soll resorbierbares Material, am besten Chromcatgut, verwendet werden.

5.) Die Sehnenscheide darf nicht genäht werden.

6.) Die Hautnaht muss spannungslos genäht werden. Wo dies nicht möglich ist, müssen an anatomisch und funktionell bestem Ort Erweiterungsschnitte gelegt werden.

7.) Da wir bei den Gelegenheitswunden gerade der Sehnen der Fingerbeuger mit der Anfrischungs-Desinfektion nur teilweise zu Gange kommen und da die chemische Prophylaxe einer Infektion stets ein ungewisser Faktor ist, muss während der gefährlichen Periode der Anpassung, Auskeimung und Ausschwärmung der Wundkeime für eine absolute Ruhestellung der Hand, am besten im Gipsverband, gesorgt werden. Die Resultate wären wesentlich zu bessern, wenn überall und planvoll diese grundsätzliche Forderung der Ruhigstellung infizierter Wunden durchgeführt würde.

8.) Sehnenwunden, die älter als 6 Stunden sind, dürfen nicht primär genäht werden. Nach der Anfrischungsdesinfektion empfiehlt sich das Ausstopfen der Wunde mit Lebertranvaselin und sofortiger Gipsverband.

Zur Frage der Nachbehandlung s. Seite 11.

Zusammenfassung.

Es wurden 390 Sehnenoperationen der Hand nachuntersucht. Davon waren 273 Extensoren und 117 Flexorenverletzungen.

Die Spätresultate sind folgende:

Von 273 Extensorenverletzungen sind durch Operation
164 vollständig, 34 teilweise geheilt.

Von 117 Flexorenverletzungen sind durch Operation
46 vollständig, 20 teilweise geheilt.

Zum Schluss sei meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. C. Henschen für die Ueberlassung dieses Themas und stets bereitwillige Unterstützung bei der Ausarbeitung desselben herzlichst gedankt. Gleichzeitig danke ich den Herren Dr. Bucher und Dr. Christ für ihre freundliche Mithilfe.

Literatur:

Henschen: Die Herstellung der Gleitkanäle beim freien Sehnenersatz. Zentralblatt d. Chir. Nr. 48.

Marchand: Der Prozess der Wundheilung. D. Chir. 1901.

Schwarz: Zentralblatt f. Chir. 1923 II, S. 1525.

Beitr. z. pathol. Anat. Bd. 34, 1903.

E. Lexer: Lehrbuch d. allg. Chir.

Eiselsberg: Jahrbuch d. Chir.

Albert Jentzer: Les lesions et les sutures tendineuses.

E. Lexer: Die freie Transplantation.

Dreyer: Ueber die Möglichkeit sofortiger Bewegungsaufnahme nach Sehnennaht.

Seggel: Histologische Untersuchungen über die Heilung von Sehnenwunden und Sehnendefekten. Beitr. z. Kl. Chir. Bd. 37, 1903.

Gaza, Gerlach und H. Gissel: Ueber den Stoffwechsel in Sehnenregeneraten.

Gaza und Gissel: Ueber die Stoffwechselvorgänge bei der Wundheilung, bei der Regeneration einzelner Gewebe und in Transplantaten.

Baumann: Zur Sehnennaht bei Verletzungen.

Moser: Zentralblatt f. Chir. 1927, S. 1606.

Tschalenko: Zentralblatt f. Chir. 1929, Nr. 38, 2388.

Lerich et Policard: Physiologie pathologique chirurg. 1930.

Häggquist: Handbuch d. mikr. Anatomie.

Lier: Die funktionelle Prognose der offenen und subkutanen Sehnenverletzungen der Finger und der Hand.